

PAT-NO: JP02000249440A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000249440 A

TITLE: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

PUBN-DATE: September 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OTANI, MASAMI

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP11048252

APPL-DATE: February 25, 1999

INT-CL (IPC): F25D001/02, H01L021/027

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the amount of a cooling fluid to be used.

SOLUTION: There are provided a plurality of processing units 2 on a substrate processing apparatus 1A, to which unit cooling water is supplied. Individual supply tubes 11 are branched from an original supply tube 10 communicated with a cooling water supply source, through each of which individual supply tubes 11 cooling water is individually supplied to each processing unit 2. A flow rate adjusting valve 20 is provided upstream the processing unit 2 while a temperature sensor 21 is provided downstream the processing unit 2. Individual controllers 22 are provided on the respective processing units 2, each of which controllers adjusts an opening of

BEST AVAILABLE COPY

the flow
rate adjusting valve 20 based on the temperature of cooling water
discharged
from the processing unit detected by the temperature sensor 21 to
alter a
supply flow rate of the cooling water to the processing units 2.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249440

(P2000-249440A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テコード(参考)

F 2 5 D 1/02

F 2 5 D 1/02

B 3 L 0 4 4

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 6 7 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願平11-48252

(22) 出願日 平成11年2月25日 (1999.2.25)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 大谷 正美

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神

北町1番地の1 大日本スクリーン製造株

式会社内

(74) 代理人 100093058

弁理士 杉谷 勉

Fターム(参考) 3L044 A4D1 BA06 CA14 DB01 GA02

HA01 HA03 JA01 KA05

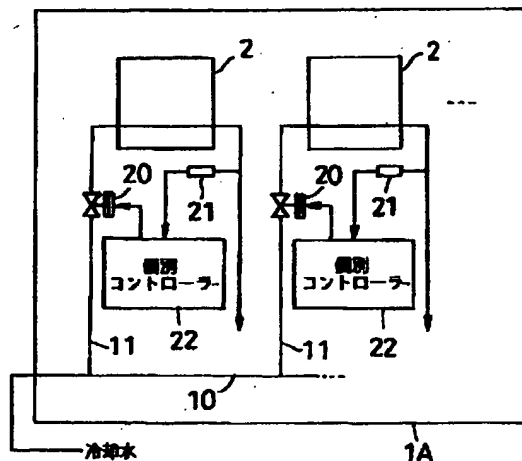
5F046 KA01 KA04

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却流体の使用量を低減する。

【解決手段】 基板処理装置1Aには冷却水が供給される処理ユニット2が複数備えられている。冷却水供給源に連通接続された供給元管10から個別供給管11が分岐されて、各個別供給管11を介して各処理ユニット2に冷却水を個別に供給するように配管されている。各個別供給管11ごとに、処理ユニット2の上流側に流量調節弁20を設け、処理ユニット2の下流側に温度センサ21を設けている。各処理ユニット2にはそれぞれ、個別コントローラ22が備えられ、各個別コントローラ22が、温度センサ21で検知されている処理ユニット2から排出される冷却水の温度を基に、流量調節弁20の弁の開度を調節制御して、処理ユニット2への冷却水の供給流量を変更するように構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷却流体が供給される処理ユニットを備えた基板処理装置において、前記処理ユニットに供給する冷却流体の流量を変更する供給流量変更手段と、前記供給流量変更手段による前記処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記処理ユニットから排出される冷却流体の温度を検知する温度検知手段をさらに備え、前記制御手段は、前記温度検知手段で検知される冷却流体の温度を基に、前記供給流量変更手段による前記処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 請求項2に記載の基板処理装置において、前記制御手段は、前記温度検知手段で検知される冷却流体の温度が、予め決められた基準温度を維持するように、または、予め決められた基準温度範囲内に納まるように前記供給流量変更手段による前記処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置において、装置には前記処理ユニットが複数備えられ、複数の処理ユニットにわたって冷却流体が順次供給された後排出されるような冷却流体の供給経路を有することを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板、フォトマスク用のガラス基板、光ディスク用の基板などの基板に所定の処理を施す処理ユニットが備えられた基板処理装置に係り、特に、冷却水や冷却気体などの冷却流体が供給される冷却処理ユニットなどの処理ユニットが備えられた基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、フォトリソグラフィ工程のフォトリソレジスト塗布処理や現像処理、加熱処理、冷却処理などの一連の処理を行う基板処理装置には、フォトリソレジスト塗布処理ユニットや現像処理ユニット、加熱処理ユニット、冷却処理ユニットなどの処理ユニットがそれぞれ複数備えられている。

【0003】例えば、冷却処理ユニットは、加熱処理ユニットで加熱された基板を熱プレート（冷却プレート）に支持して、常温付近の所定の冷却目標温度に基板を冷却する。そのため、冷却処理ユニットには冷却水などの

冷却流体が供給され、その冷却流体を冷却プレート内に流して、加熱された基板から冷却プレートに吸収された熱を冷却流体とともに処理ユニット外に排出するように構成されている。

【0004】上記冷却処理ユニットなどのように冷却流体が供給される処理ユニットが備えられた基板処理装置において、各処理ユニットへの冷却流体（例えば、冷却水）の供給は、従来、以下のように行われている。これを図8を参照して説明する。

10 【0005】すなわち、所定温度に温調された冷却水を供給する図示しない冷却水供給源に連通接続された供給元管10から、装置100に備えられた各処理ユニット2に冷却水を個別に供給する個別供給管11が分岐されて、各個別供給管11を介して各処理ユニット2に冷却水を供給するように配管されている。そして、処理ユニット2で基板に処理を行う際に必要となる最大供給流量で各処理ユニット2に冷却水を常時供給している。なお、各個別供給管11を介して各処理ユニット2に供給された後、各処理ユニット2から排出された冷却水は回収されて、再利用されたり廃棄される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。すなわち、従来装置100では、各処理ユニット2に冷却水を最大供給流量で常時供給しているが、各処理ユニット2では、常時、基板の処理を行っているわけではないので、あるタイミングで一部の処理ユニット2に対しては、不要な冷却水を最大供給流量で供給していることになる。ここで、従来装置100の配管の構造上、供給元管10に供給する冷却水の供給流量を小さく設定すると、全ての処理ユニット2に供給される冷却水の供給流量が小さくなり、あるタイミングで基板に処理を行っている一部の処理ユニット2への冷却水の供給流量が必要流量に満たなくなり、基板の処理に支障を来すことになる。そのため、従来装置100は、各処理ユニット2の通常の使用状況などからみて、所定温度に温調された冷却水を実際の必要量の3倍程度確保し、供給元管10に供給しなければ、装置100を稼働させることができないという問題があった。

40 【0007】また、処理ユニット2に冷却水を供給する場合に限らず、冷却気体を処理ユニット2に供給するような場合にも、従来は、同様の問題が起きていた。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、冷却流体の使用量を低減することができ、基板処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、冷却流体が供給される処理ユニットを備えた基板処理装置において、前記処理ユ

ニットに供給する冷却流体の流量を変更する供給流量変更手段と、前記供給流量変更手段による前記処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0010】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の基板処理装置において、前記処理ユニットから排出される冷却流体の温度を検知する温度検知手段をさらに備え、前記制御手段は、前記温度検知手段で検知される冷却流体の温度を基に、前記供給流量変更手段による前記処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御

することを特徴とするものである。

【0011】請求項3に記載の発明は、上記請求項2に記載の基板処理装置において、前記制御手段は、前記温度検知手段で検知される冷却流体の温度が、予め決められた基準温度を維持するように、または、予め決められた基準温度範囲内に納まるように前記供給流量変更手段による前記処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御することを特徴とするものである。

【0012】請求項4に記載の発明は、上記請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置において、装置には前記処理ユニットが複数備えられ、複数の処理ユニットにわたって冷却流体が順次供給された後排出されるような冷却流体の供給経路を有することを特徴とするものである。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明によれば、制御手段は、処理ユニットに必要な流量で冷却流体が供給されるように、供給流量変更手段による処理ユニットへの冷却流体の供給流量を変更するように制御する。

【0014】請求項2に記載の発明によれば、制御手段は、処理ユニットから排出される冷却流体の温度を検知する温度検知手段で検知される冷却流体の温度を基に、供給流量変更手段による処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御する。

【0015】処理ユニットで基板に処理を行っているか否かなどの処理ユニットの使用状況などによって処理ユニットから排出される冷却流体の温度が変動するので、処理ユニットから排出される冷却流体の温度によって、処理ユニットに必要な冷却流体の供給流量を知ることができる。従って、制御手段は、以下のように温度検知手段で検知される冷却流体の温度を基に、処理ユニットに必要な流量で冷却流体が供給されるように供給流量変更手段を制御すればよい。

【0016】すなわち、処理ユニットで基板の処理が開始されるなどして、処理ユニットへの冷却流体の供給流量が不足した状態になると、処理ユニットから排出される冷却流体の温度が昇温するので、その場合には、処理ユニットへの冷却流体の供給流量を増加させる方向に変更する。一方、処理ユニットでの基板の処理が終了するなどして、処理ユニットに余分な冷却流体が供給されて

いる状態になると、処理ユニットから排出される冷却流体の温度が降温するので、その場合には、処理ユニットへの冷却流体の供給流量を減少させる方向に変更する。

【0017】請求項3に記載の発明によれば、制御手段は、温度検知手段で検知される冷却流体の温度が、予め決められた基準温度を維持するように、または、予め決められた基準温度範囲内に納まるように供給流量変更手段による処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御する。

【0018】すなわち、処理ユニットから排出される冷却流体の温度が基準温度を越えたり、基準温度範囲の上限値を越えたりすると、処理ユニットへの冷却流体の供給流量を増加させる方向に序々に変更して、処理ユニットへの冷却流体の供給流量の不足を補って、処理ユニットから排出される冷却流体の温度を基準温度に戻し、または、基準温度範囲内に収める。一方、処理ユニットから排出される冷却流体の温度が基準温度を下回ったり、基準温度範囲の下限値を下回ったりすると、処理ユニットへの冷却流体の供給流量を減少させる方向に徐々に変更して、処理ユニットに供給されている余分な冷却流体を抑制して、処理ユニットから排出される冷却流体の温度を基準温度に戻し、または、基準温度範囲内に収める。

【0019】請求項4に記載の発明によれば、装置に記載された複数の処理ユニットのうちの少なくとも一部の処理ユニットに対する冷却流体の供給経路を、ある処理ユニットに供給された後排出された冷却流体が別の処理ユニットに供給されるように、複数の処理ユニットにわたって冷却流体が順次供給された後排出される供給経路とする。

【0020】上記のような供給経路とした場合には、供給流量変更手段は最初に冷却流体が供給される処理ユニットの上流側に設けて、複数の処理ユニットに順次供給する冷却流体の供給流量を一括して変更し、また、温度検知手段を設ける場合には、最後に冷却流体が供給される処理ユニットの下流側に設けて、複数の処理ユニットの全てを通過した後に最後の処理ユニットから排出された冷却流体の温度を検知する。

【0021】また、上記のような供給経路で冷却流体を供給する構成例としては、装置に備えられた全ての処理ユニットにわたって冷却流体が順次供給された後排出されるようにしてもよいし、装置に備えられた処理ユニットの一部の処理ユニットだけに対して、冷却流体が順次供給された後排出されるようにしてもよい。また、装置に備えられた全ての処理ユニット、または、一部の処理ユニットを複数のグループに分け、各グループごとに、各グループに各々属する複数の処理ユニットに対して上記のような供給経路で冷却流体を供給するようにして、上記のような供給経路で冷却流体を供給する供給経路を装置内に複数設けてもよい。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の第1実施例に係る基板処理装置の要部構成を示す図である。

【0023】この第1実施例に係る基板処理装置1Aには、冷却処理ユニットのように冷却流体（例えば、冷却水）が供給される処理ユニット2が複数備えられている。各処理ユニット2への冷却水の供給経路は、従来と同様に、所定温度に温調された冷却水を供給する図示しない冷却水供給源に連通接続された供給元管10から、装置1Aに備えられた各処理ユニット2に冷却水を個別に供給する個別供給管11が分岐されて、各個別供給管11を介して各処理ユニット2に冷却水を供給するように配管されている。

【0024】この第1実施例装置1Aでは、各個別供給管11ごとに、処理ユニット2の上流側に供給流量変更手段に相当する流量調節弁20を設けて処理ユニット2に供給する冷却水の流量を変更可能に構成するとともに、処理ユニット2の下流側に温度検知手段に相当する温度センサ21を設けて処理ユニット2から排出される冷却水の温度を検知できるように構成している。

【0025】また、各処理ユニット2にはそれぞれ、制御手段に相当する個別コントローラ22を設けている。そして、各処理ユニット2ごとに、個別コントローラ22が、温度センサ21で検知されている処理ユニット2から排出される冷却水の温度を基に、流量調節弁20の弁の開度を調節制御して、処理ユニット2への冷却水の供給流量を変更するように構成している。

【0026】ここで、1つの処理ユニット2に着目して個別コントローラ22の制御を説明する。

【0027】処理ユニット2で基板に処理を行っているか否かなどの処理ユニット2の使用状況などによって処理ユニット2から排出される冷却水の温度が変動するので、処理ユニット2から排出される冷却水の温度によって、処理ユニット2に必要な冷却水の供給流量を知ることができる。従って、個別コントローラ22は、以下のように温度センサ21で検知される冷却水の温度を基に、その処理ユニット2に必要な流量で冷却水が供給されるように流量調節弁20を制御すればよい。

【0028】すなわち、処理ユニット2で基板の処理が開始されるなどして、処理ユニット2への冷却水の供給流量が不足した状態になると、処理ユニット2から排出される冷却水の温度が昇温するので、その場合には、処理ユニット2への冷却水の供給流量を増加させる方向に変更する。一方、処理ユニット2での基板の処理が終了するなどして、処理ユニット2に余分な冷却水が供給されている状態になると、処理ユニット2から排出される冷却水の温度が降温するので、その場合には、処理ユニット2への冷却水の供給流量を減少させる方向に変更する。

【0029】上述のような制御の具体的な方式としては、例えば、温度センサ21で検知される冷却水の温度が、予め決められて個別コントローラ22に設定されている基準温度（冷却水の場合は30℃程度）を維持するように、または、予め決められて個別コントローラ22に設定されている基準温度範囲（前記基準温度を含む適宜の温度範囲）内に納まるように流量調節弁20を制御する方式が考えられる。

【0030】すなわち、処理ユニット2から排出される冷却水の温度が基準温度を越えたり、基準温度範囲の上限値を越えたりすると、処理ユニット2への冷却水の供給流量を増加させる方向に徐々に変更して、処理ユニット2への冷却水の供給流量の不足を補って、処理ユニット2から排出される冷却水の温度を基準温度に戻し、または、基準温度範囲内に収める。一方、処理ユニット2から排出される冷却水の温度が基準温度を下回ったり、基準温度範囲の下限値を下回ったりすると、処理ユニット2への冷却水の供給流量を減少させる方向に徐々に変更して、処理ユニット2に供給されている余分な冷却水を抑制して、処理ユニット2から排出される冷却水の温度を基準温度に戻し、または、基準温度範囲内に収める。

【0031】その他、以下のような制御であってもよい。例えば、処理ユニット2への冷却水の最小供給流量を予め決めておくとともに、上記基準温度を上限値とした温度範囲を予め決めておき、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の上限値（上記基準温度）を越えると、処理ユニット2への冷却水の供給流量を増加させる方向に徐々に変更して、処理ユニット2への冷却水の供給流量の不足を補い、処理ユニット2から排出される冷却水の温度をその温度範囲の上限値（上記基準温度）に戻す。一方、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の下限値を下回ると、処理ユニット2への冷却水の供給流量をいっきに最小供給流量に変更し、以後、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の上限値（上記基準温度）を越えるまで、処理ユニット2への冷却水の供給流量を最小供給流量に維持する。

【0032】また、処理ユニット2への冷却水の最小供給流量を予め決めておくとともに、上記基準温度を中心とした温度範囲を予め決めておき、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の上限値を越えると、処理ユニット2への冷却水の供給流量をいっきに最大供給流量（処理ユニット2で基板に処理を行う際に必要となる供給流量）に変更し、以後、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の下限値を下回るまで、処理ユニット2への冷却水の供給流量を最大供給流量に維持する。一方、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の下限値を下回ると、処理ユニット2への冷却水の供給流量をいっきに最

小供給流量に変更し、以後、処理ユニット2から排出される冷却水の温度がその温度範囲の上限値を越えるまで、処理ユニット2への冷却水の供給流量を最小供給流量に維持する。なお、このように制御する場合には、流量調節弁20は、最大供給流量と最小供給流量の2段階の供給流量で切替え可能なもので構成することができる。

【0033】以上のように構成することで、各処理ユニット2では、必要な時、必要な流量で冷却水が供給されるように、各処理ユニット2への冷却水の供給流量を自動的に変更することができる。従って、各処理ユニット2に不要な冷却水を供給しなくても、装置を稼働させることができるので、冷却水の無駄な使用を抑制することができ、冷却水の使用量を低減することができる。

【0034】また、例えば、個別供給管11が設置される近傍の装置1A内の機器の発熱など、処理ユニット2において基板の処理中か否か以外の要件で処理ユニット2に供給する冷却水の流量を変更する必要があることも考えられるが、このような場合でも、処理ユニット2から排出される冷却水の温度を基に、処理ユニット2への冷却水の供給流量を変更制御することで、必要な時、必要な流量で冷却水を各処理ユニット2に供給することができる。

【0035】また、上述したように、温度センサ21で検知される冷却水の温度が、予め決められた基準温度を維持するように、または、予め決められた基準温度範囲内に納まるように流量調節弁20を制御すると、処理ユニット2での冷却水の過不足に応じて冷却水の供給流量を変更でき、必要な時、必要な流量で冷却水を各処理ユニット2に供給させる冷却水の供給制御を正確に行うことができる。

【0036】次に、本発明の第2実施例装置の構成を図2を参照して説明する。図2は本発明の第2実施例に係る基板処理装置の要部構成を示す図である。なお、第1実施例と共通する部分は、図1と同一符号を付す。

【0037】この第2実施例に係る基板処理装置1Bでは、ある処理ユニット2(2A)に供給された後排出された冷却水が別の処理ユニット2(2B)に供給されるように、複数(図2では2つ)の処理ユニット2(2A、2B)にわたって共通供給管12を配管し、供給元管10からの冷却水を、これら処理ユニット2(2A、2B)にわたって順次供給された後排出される供給経路で流すように構成している。

【0038】また、流量調節弁20は最初に冷却水が供給される処理ユニット2(2A)の上流側に設けて、これら処理ユニット2(2A、2B)に順次供給する冷却水の供給流量を一括して変更し、温度センサ21は最後に冷却水が供給される処理ユニット2(2B)の下流側に設けて、これら処理ユニット2(2A、2B)の全てを通過した後に最後の処理ユニット2(2B)から排出

された冷却水の温度を検知するように構成している。

【0039】そして、個別コントローラ22は、上記第1実施例と同様の制御、すなわち、温度センサ21で検知されている処理ユニット2(2A、2B)の全てを通過した後に最後の処理ユニット2(2B)から排出される冷却水の温度を基に、流量調節弁20の弁の開度を調節制御して、これら処理ユニット2(2A、2B)への冷却水の供給流量の変更を制御することにより、共通供給管12で冷却水が供給される複数の処理ユニット2(2A、2B)への冷却水の供給流量の変更制御を行う。

【0040】これにより、この第2実施例でも、各処理ユニット2(2A、2B)に、必要な時、必要な流量で冷却水が供給されるように、各処理ユニット2への冷却水の供給流量を自動的に変更することができる。

【0041】さらに、この第2実施例では、以下の効果も得られる。例えば、処理ユニット2で基板に処理を行っていないときには、その処理ユニット2に冷却水が最小供給流量($n\text{l/min}$ とする)で供給されていればよいものとし、処理ユニット2で基板に処理を行っているときには、その処理ユニット2に冷却水が最大供給流量($N\text{l/min}$ とする)で供給されていればよいものとする。

【0042】この場合、第1実施例(図1)の構成と第2実施例(図2)の構成とを比較すると、2つの処理ユニット2で、ともに基板に処理を行っていないときには、第1実施例の構成では、各処理ユニット2(各個別供給管11)にそれぞれ冷却水を最小供給流量($n\text{l/min}$)で供給しなければならないので、装置1A全体としては、単位時間当たり($n \times 2$) l の冷却水が必要になる。一方で、第2実施例の構成では、共通供給管12に冷却水を最小供給流量($n\text{l/min}$)で供給すれば、2つの処理ユニット2にそれぞれ冷却水を最小供給流量($n\text{l/min}$)で供給することができるので、装置1B全体としては、単位時間当たり(n) l の冷却水を使用するだけになる。

【0043】また、2つの処理ユニット2のうちの一方の処理ユニット2だけで基板に処理を行っているときには、第1実施例の構成では、各処理ユニット2(各個別供給管11)にそれぞれ冷却水を最大供給流量($N\text{l/min}$)と最小供給流量($n\text{l/min}$)で供給しなければならないので、装置1A全体としては、単位時間当たり($N + n$) l の冷却水が必要になる。一方で、第2実施例の構成では、共通供給管12に冷却水を最大供給流量($N\text{l/min}$)で供給すれば、2つの処理ユニット2にそれぞれ冷却水を必要流量で供給することができるので、装置1B全体としては、単位時間当たり(N) l の冷却水を使用するだけになる。

【0044】このように、この第2実施例によれば、1つの供給経路(共通供給管12)で供給される冷却水に

より複数の処理ユニット2に供給すべき冷却水を脂うことができ、また、複数の処理ユニット2で必要になる冷却水の使用量が均されるので、個々の処理ユニット2に冷却水を個別に供給する第1実施例の構成よりも冷却水の使用量をさらに低減することもできる。

【0045】また、この第2実施例によれば、装置1B内の配管を整理することができるので、冷却水の供給配管が煩雑になることを防止することもできる。

【0046】次に、この第2実施例のような供給経路で冷却水を供給する構成例を、6つの処理ユニット2が装置1Bに備えられた場合を例に採り図3ないし図5を参照して説明する。

【0047】まず、図3(a)に示すように、装置1Bに搭載された全ての処理ユニット2にわたって冷却水が順次供給された後排出されるようにしてもよいし、図3(b)に示すように、装置1Bに搭載された処理ユニット2の一部の処理ユニット2(図3(b)では5つの処理ユニット2であるが、2つ以上の処理ユニット2でもよい)だけに対して、冷却水が順次供給された後排出されるようにしてもよい。

【0048】また、図4に示すように、装置1Bに備えられた全ての処理ユニット2を複数のグループ(図4(a)ではG1、G2、G3、図4(b)ではG4、G5、図4(c)ではG6、G7)に分け、各グループごとに、各グループに各々属する複数の処理ユニット2に対して共通供給管12による上記のような供給経路で冷却水を供給するようにして、共通供給管12で冷却水を供給する供給流路を装置1B内に複数設けてもよい。

【0049】また同様に、図5に示すように、装置1Bに備えられた一部の処理ユニット2を複数のグループ(図5(a)ではG8、G9、図5(b)ではG10、G11)に分け、各グループごとに、各グループに各々属する複数の処理ユニット2に対して共通供給管12による上記のような供給経路で冷却水を供給するようにして、共通供給管12で冷却水を供給する供給流路を装置1B内に複数設けてもよい。

【0050】装置1Bに備えられている各処理ユニット2ごとの使用頻度や処理内容(冷却水の必要流量)などに応じて、最適な組み合わせで、1つの共通供給管12で冷却水を供給する処理ユニット2を決めればよい。

【0051】なお、供給流量変更手段としては、開閉弁などで構成し、この開閉弁の開閉の切替え制御により、処理ユニット2(個別供給管11や共通供給管12)への冷却水の供給流量を変更制御してもよい。

【0052】また、上記各実施例では、処理ユニット2から排出される冷却水の温度を基に、流量調節弁20を制御する場合について説明したが、処理ユニット2から排出される冷却水の温度以外の条件で、流量調節弁20による処理ユニット2への冷却水の供給流量の変更を制御するように構成してもよい。例えば、図6に示すよう

に、装置1A、1B全体を制御するメインコントローラー30から、例えば、各処理ユニット2に対する基板Wの搬入/搬出のタイミングの指令を受け、これに基づいて、基板の処理中は最大供給流量で冷却水を供給し、一方、基板の非処理中は最小供給流量で冷却水を供給し、あるいは、冷却水の供給を停止するように制御してもよい。

【0053】また、図7に示すように、処理ユニット2から排出される冷却水の温度とメインコントローラー30からの指令とを加味して流量調節弁20による処理ユニット2への冷却水の供給流量の変更を制御するように構成してもよい。この場合には、例えば、上記と同様にメインコントローラー30からの指令により処理ユニット2における基板の処理中か否かによる処理ユニット2への冷却水の供給流量の変更を制御し、処理ユニット2から排出される冷却水の温度により、処理ユニット2における基板の処理中か否か以外の要件により冷却水の供給流量の変更の必要が生じたときの冷却水の供給流量の変更を制御する。

20 【0054】また、上記実施例や変形例では、装置1A、1Bに複数の処理ユニット2が備えられた場合を例に採ったが、装置1A、1Bに1つの処理ユニット2だけが備えられた場合にも本発明は同様に適用することができる。この場合には、第1実施例や図6(a)、図7(a)に示すような構成とすればよい。

【0055】また、本発明は、処理ユニット2に冷却水が供給される場合に限らず、冷却気体を供給する場合にも同様に適用することができる。なお、処理ユニット2に冷却気体を供給する場合であって、処理ユニット2から排出される冷却気体の温度を検知し、その冷却気体の温度が、予め決められた基準温度を維持するように、または、予め決められた基準温度範囲内に納まるように流量調節弁20を制御するときには、基準温度や基準温度範囲を冷却気体に応じた温度や温度範囲に設定して制御すればよい。

【0056】

40 【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、冷却流体が供給される処理ユニットを搭載した基板処理装置において、処理ユニットに供給する冷却流体の流量を変更する供給流量変更手段と、供給流量変更手段による処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御する制御手段とを備えたので、処理ユニットに必要な供給流量で冷却流体が供給されるように処理ユニットへの冷却流体の供給流量を自動的に変更することができる。従って、処理ユニットに不要な冷却流体を供給しなくても、装置を稼働させることができるので、冷却流体の無駄な使用を抑制することができ、冷却流体の使用量を低減することができる。

50 【0057】請求項2に記載の発明によれば、処理ユニットから排出される冷却流体の温度を検知し、その冷却

11

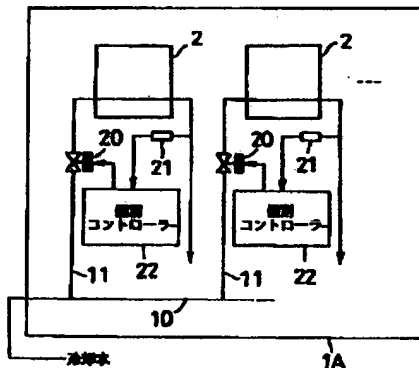
流体の温度を基に、供給流量変更手段による処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御するように構成したので、処理ユニットの使用状況などに応じて、必要な時、必要な流量で冷却流体が処理ユニットに供給されるように、処理ユニットへの冷却流体の供給流量を自動的に変更することができる。

【0058】請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の基板処理装置において、温度検知手段で検知される冷却流体の温度が、予め決められた基準温度に維持されるように、または、予め決められた基準温度範囲内に納まるように供給流量変更手段による処理ユニットへの冷却流体の供給流量の変更を制御するので、必要な時、必要な流量で冷却流体を処理ユニットに供給させる冷却流体の供給制御を正確に行うことができる。

【0059】請求項4に記載の発明によれば、複数の処理ユニットにわたって冷却流体が順次供給された後排出されるような冷却流体の供給経路を有するので、冷却流体の供給経路が煩雑になることを防止することができる。また、1つの供給経路で供給される冷却流体により複数の処理ユニットに供給すべき冷却流体を賄うことができ、また、複数の処理ユニットで必要になる冷却流体の使用量が均されるので、個々の処理ユニットに冷却流体を個別に供給するよりも冷却流体の使用量をさらに低減することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



12

【図1】本発明の第1実施例に係る基板処理装置の要部構成を示す図である。

【図2】本発明の第2実施例に係る基板処理装置の要部構成を示す図である。

【図3】第2実施例の構成例を示す図である。

【図4】第2実施例の別の構成例を示す図である。

【図5】第2実施例のさらに別の構成例を示す図である。

【図6】処理ユニットから排出される冷却水の温度以外の条件により処理ユニットへの冷却水の供給流量を変更する変形例の要部構成を示す図である。

【図7】処理ユニットから排出される冷却水の温度とそれ以外の条件とを加味して処理ユニットへの冷却水の供給流量を変更する変形例の要部構成を示す図である。

【図8】従来装置の要部構成を示す図である。

【符号の説明】

1A、1B：基板処理装置

2：処理ユニット

10：供給元管

11：個別供給管

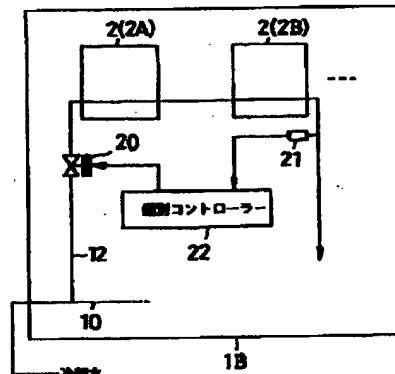
12：共通供給管

20：流量調節弁

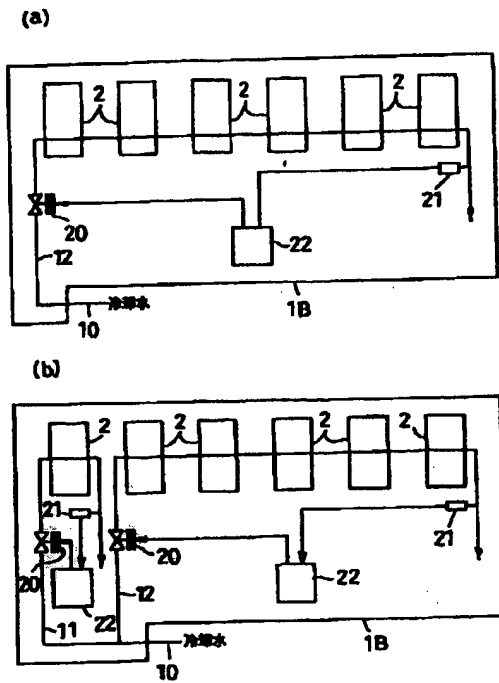
21：温度センサ

22：個別コントローラー

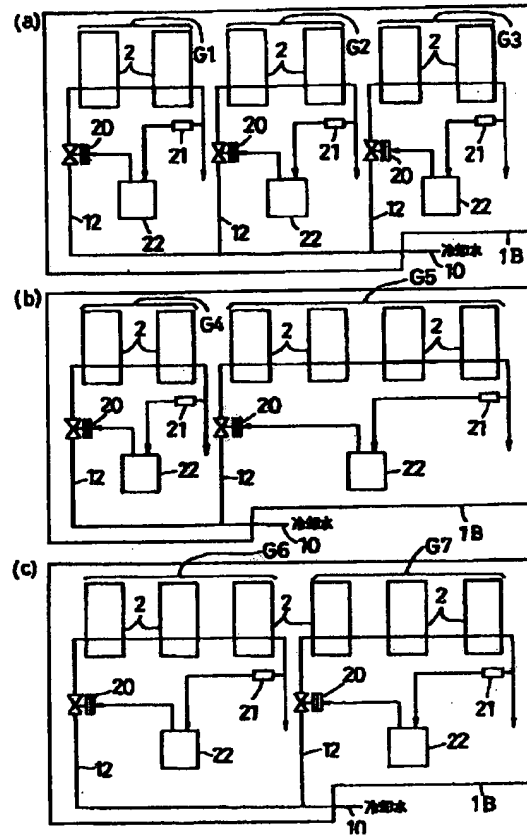
【図2】



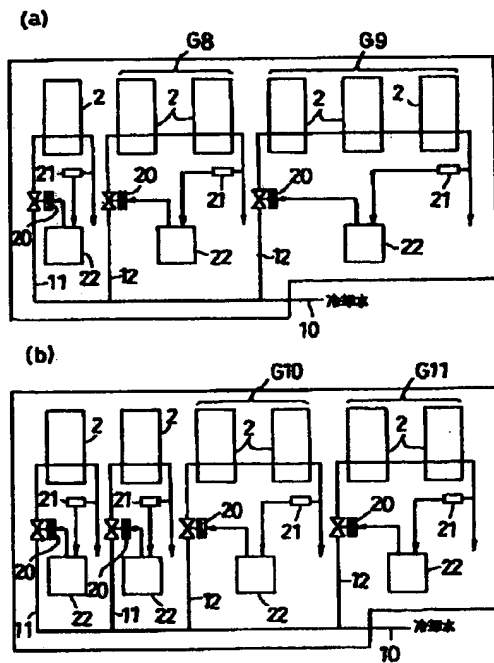
【図3】



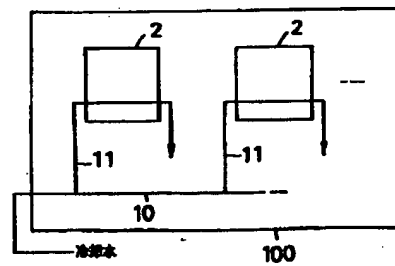
【図4】



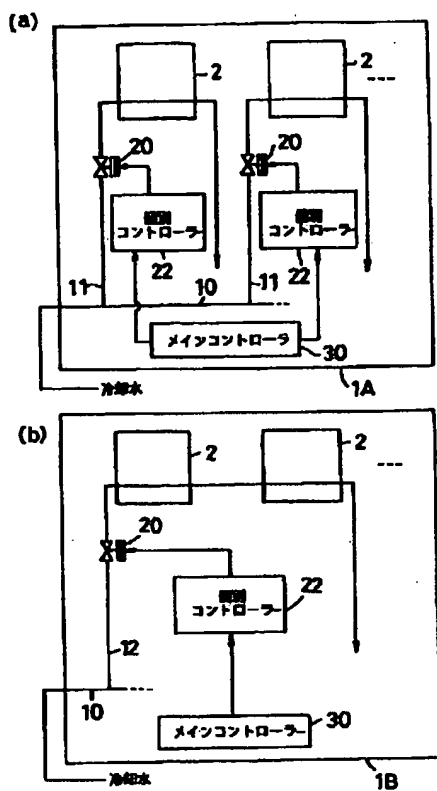
【図5】



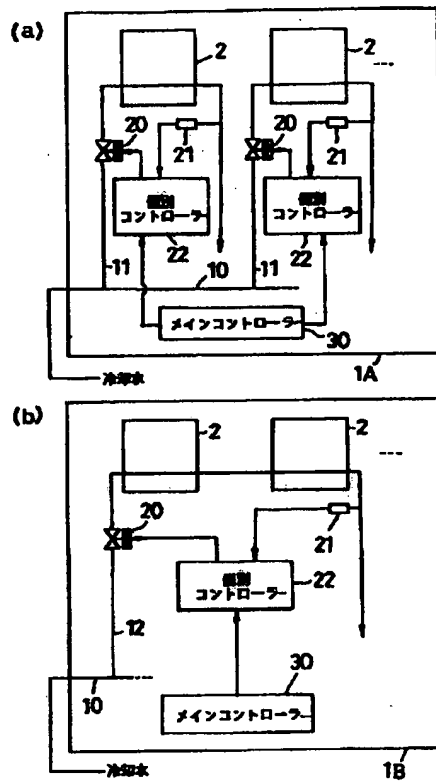
【図8】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.